

学校编码: 10384

分类号\_\_\_\_\_密级\_\_\_\_\_

学号: X2013230867

UDC \_\_\_\_\_

厦门大学

工 程 硕 士 学 位 论 文

# 基于 MAYA 三维角色动画的设计与实现

Design and Implementation of 3D Character Animation Based on  
MAYA

杨剑

指 导 教 师: 陈俐燕 助理教授

专 业 名 称: 软 件 工 程

论文提交日期: 2016 年 09 月

论文答辩日期: 2016 年 11 月

学位授予日期: 2016 年 12 月

指 导 教 师: \_\_\_\_\_

答辩委员会主席: \_\_\_\_\_

2016 年 9 月

## 厦门大学学位论文原创性声明

本人呈交的学位论文是本人在导师指导下,独立完成的研究成果。本人在论文写作中参考其他个人或集体已经发表的研究成果,均在文中以适当方式明确标明,并符合法律规范和《厦门大学研究生学术活动规范(试行)》。

另外,该学位论文为( )课题(组)的研究成果,获得( )课题(组)经费或实验室的资助,在( )实验室完成。(请在以上括号内填写课题或课题组负责人或实验室名称,未有此项声明内容的,可以不作特别声明。)

声明人(签名):

年 月 日

# 厦门大学学位论文著作权使用声明

本人同意厦门大学根据《中华人民共和国学位条例暂行实施办法》等规定保留和使用此学位论文，并向主管部门或其指定机构送交学位论文（包括纸质版和电子版），允许学位论文进入厦门大学图书馆及其数据库被查阅、借阅。本人同意厦门大学将学位论文加入全国博士、硕士学位论文共建单位数据库进行检索，将学位论文的标题和摘要汇编出版，采用影印、缩印或者其它方式合理复制学位论文。

本学位论文属于：

（        ） 1. 经厦门大学保密委员会审查核定的保密学位论文，于        年        月        日解密，解密后适用上述授权。

（    ☒    ） 2. 不保密，适用上述授权。

（请在以上相应括号内打“√”或填上相应内容。保密学位论文应是已经厦门大学保密委员会审定过的学位论文，未经厦门大学保密委员会审定的学位论文均为公开学位论文。此声明栏不填写的，默认为公开学位论文，均适用上述授权。）

声明人（签名）：

年        月        日

## 摘 要

近年来随着三维动画技术的迅速崛起，这种极具真实感的动画形式深受人们的喜爱。相较于二维动画，三维动画的视觉效果更为直观、生动。客家是历史最悠久的汉族民系之一，其历史的悠久性、民系分布的广泛性、地域发展的特殊性、文化的融合性而极具开发价值。因此，将新媒体动漫形式与客家文化相结合，打造客家动漫精品，是弘扬客家精神的新方式，也是发展中华文化创意产业的新突破。

本课题通过三维动画片项目来阐述三维动画的制作流程，着重对三维动画各制作环节的规范和技法的研究。论文首先对三维动画的现状展开分析，介绍了 MAYA 三维动画技术、Photoshop 图像处理技术、After Effects 视频合成技术以及 Premier 视频剪辑技术，同时针对三维动画片项目的剧本设定、角色以及场景进行需求分析。在此基础上，论文还进一步从总体设计、角色设计、场景设计、角色动画设计等多方面内容展开讨论，阐述并展现了项目的具体实现过程。最后论文针对该项目进行了分析和总结，并对未来工作进行展望。

**关键字：**三维动画；三维建模；后期合成

## Abstract

In recent years, with the rapid rise of 3D animation technology, this very realistic animation form loved by the people. Compared with 2D animation, the visual effect of 3D animation is more intuitive and vivid. Hakka is one of the oldest of the Han people, distribution of its history long, people widely, regional development particularity, the cultural fusion and great development value. Therefore, new media animation form and Hakka culture combined to create Hakka animation quality, promote the Hakka spirit in a new way, but also the development of a new breakthrough in the Chinese cultural and creative industries.

This topic through the three-dimensional animation project to elaborate the three-dimensional animation production process, focus on the link to the 3D animation specification and techniques of. Demand analysis for a firstly, the present situation of three dimensional animation launches the analysis, introduced Maya 3D animation technology, Photoshop Image processing technology, after effects video synthesis technology as well as premier video editing technology, at the same time, according to the needs analysis of the script setting, characters and scenes of the three dimensional animation project. On this basis, this thesis further many contents from the overall design, character design, scene design, animation design to discuss, expounds and demonstrates the project to the specific implementation process. Finally, the paper analyzes and summarizes the project, and prospects for the future work.

**KEY WORDS:** 3D Animation; 3D Modeling; Synthesis

# 目 录

<b>第一章 绪 论</b> .....	<b>1</b>
1.1 研究背景 .....	1
1.2 研究意义 .....	2
1.3 论文组织结构 .....	2
<b>第二章 相关技术介绍</b> .....	<b>4</b>
2.1 MAYA.....	4
2.1.1 Maya 建模技术 .....	4
2.1.2 Maya 动画技术 .....	5
2.1.3 Maya 渲染技术 .....	5
2.2 Photoshop.....	6
2.3 After Effects.....	6
2.4 Premiere .....	6
2.5 本章小结 .....	6
<b>第三章 项目策划</b> .....	<b>7</b>
3.1 主题确定 .....	7
3.2 剧情梗概 .....	8
3.3 角色分析 .....	9
3.4 场景分析 .....	10
3.5 本章小结 .....	11
<b>第四章 项目设计</b> .....	<b>12</b>
4.1 总体设计 .....	12
4.1.1 故事梗概.....	13
4.1.2 创意介绍.....	13
4.2 项目剧情设计 .....	13
4.2.1 剧情分析.....	13
4.2.2 剧情内容.....	14
4.2.3 角色设计.....	14
4.2.4 剧情重大事件设计.....	15
4.2.5 故事重要发生地设计.....	16
4.2.6 剧情道具设计.....	17
4.2.7 剧本内容.....	17
4.2.8 分镜头设计.....	18
4.3 角色造型设计 .....	19
4.4 场景设计 .....	20
4.5 中期制作设计规范 .....	21
4.5.1 建模设计规范.....	21

4.5.2 动画设计规范.....	25
4.5.3 灯光设计规范.....	26
4.5.4 渲染设计规范.....	30
<b>4.6 后期合成设计规范 .....</b>	<b>35</b>
4.6.1 后期合成制作流程简介.....	35
4.6.2 后期合成制作工程命名规范.....	36
<b>4.7 本章小结 .....</b>	<b>40</b>
<b>第五章 项目实施.....</b>	<b>41</b>
5.1 开发环境 .....	41
5.2 角色和场景模型的实现 .....	41
5.2.1 角色模型的实现.....	42
5.2.2 场景模型的实现.....	47
5.3 动画设计的实现 .....	49
5.4 镜头分层渲染的实现 .....	51
5.5 后期合成实现 .....	52
5.6 本章小结 .....	55
<b>第六章 总结与展望 .....</b>	<b>56</b>
6.1 总结 .....	56
6.2 展望 .....	57
<b>参考文献.....</b>	<b>58</b>
<b>致 谢.....</b>	<b>59</b>

## Contents

<b>Chapter 1 Intorduction.....</b>	<b>1</b>
1.1 Background .....	1
1.2 Significance.....	2
1.3 Dissertation Structure.....	2
<b>Chapter 2 Introduction to Relevent Technologies .....</b>	<b>4</b>
2.1 MAYA.....	4
2.1.1 Maya Modeling Technology .....	4
2.1.2 Maya Animation Technology .....	5
2.1.3 Maya Rendering Technology .....	5
2.2 Photoshop.....	6
2.3 After Effects.....	6
2.4 Premiere .....	6
2.5 Summary.....	6
<b>Chapter 3 Project Planning.....</b>	<b>7</b>
3.1 Theme.....	7
3.2 Synopsis.....	8
3.3 Role Analysis.....	9
3.4 Scene Analysis.....	10
3.5 Summary.....	11
<b>Chapter 4 Project Design .....</b>	<b>12</b>
4.1 Overall Design .....	12
4.1.1 Synopsis .....	13
4.1.2 Creative Introduction .....	13
4.2 Project Scenario Design.....	13
4.2.1 Scenario Analysis.....	13
4.2.2 Plot Content .....	14
4.2.3 Role Design.....	14
4.2.4 Plot Major Event Design.....	15
4.2.5 Design of An Important Place in The Story .....	16
4.2.6 Plot Props Design.....	17
4.2.7 Script Content .....	17
4.2.8 Point Shot Design .....	18
4.3 Role Modeling Design .....	19
4.4 Scene Design .....	20
4.5 Medium-Term Production Design Code .....	21
4.5.1 Modeling Design Specifications .....	21



4.5.2 Animation Design Specifications.....	25
4.5.3 Lighting Design Specifications.....	26
4.5.4 Rendering Design Specification .....	30
<b>4.6 Specification For Late Synthetic Design .....</b>	<b>35</b>
4.6.1 Introduction of Post Synthesis Process .....	35
4.6.2 Specification for Designation of Late Synthetic Production Engineering .....	36
<b>4.7 Summary .....</b>	<b>40</b>
<b>Chapter 5 Project Implementation .....</b>	<b>41</b>
5.1 Development Environment .....	41
5.2 Roles And Scene Implementation .....	41
5.2.1 Realization of Role Model .....	42
5.2.2 Realization of Scene Model .....	47
5.3 The Realization Of Animation Design.....	49
5.4 The Realization Of The Lens Layer Rendering .....	51
5.5 Late Synthesis Realization .....	52
5.6 Summary .....	55
<b>Chapter 6 Conclusions and Prospects.....</b>	<b>56</b>
6.1 Conclusions .....	56
6.2 Prospects .....	57
<b>References .....</b>	<b>58</b>
<b>Acknowledgements.....</b>	<b>59</b>

## 第一章 绪 论

### 1.1 研究背景

随着计算机视觉、图形图像、电子技术的发展以及计算机硬件性能的飞速提高，生产设计方法发生巨大变化，早期的手工设计逐步被计算机图形图像技术所取代。三维动画技术也在社会各行业、领域、生活中发挥着重要作用。面对三维技术的逐渐成熟，人们对三维影视作品的要求也在不断提高，单一的画面美感已然无法满足人们的视觉需求。更多的人们对影视的要求是人物真实、动作流畅、质感逼真、故事吸引人，为了满足观众视觉效果越来越高的要求，对技术的要求也随之变高。

早在 1995 年，在全球上映的第一部三维动画电影《TOY STORY》（玩具总动员）由美国迪士尼公司与皮克斯公司合作，此片不仅在故事情节上具有极强的吸引力，而且逼真的虚拟画面更让观众瞠目。至此，三维技术在影视产业中强势登陆，进入全世界观众的眼球。我国的三维行业在 90 年代才起步，在多个领域里也涉足到三维动画艺术，虽有一些成绩，但仍处于初级阶段，要想在动画艺术水平赶上美日韩等国，还有很大一段差距。

2002 年，我国政府提出大力发展动漫产业。2005 年至 2006 年，国家颁布了一系列促进民族动漫产业政策和方针，全国各地动画产业纷纷发展。响应国家政府对动漫产业的扶持，宣传客家文化是本项目立项的初衷。

客家历史是最悠久的汉族民系之一，主要聚居在广东、江西、福建、台湾、香港、海外等地区，分布广阔、影响深远。其历史的悠久性、民系分布的广泛性、地域发展的特殊性、文化的融合性而极具开发价值。同时，客家文化在历史源流、民俗民风、歌曲童谣、建筑风光等方面都有独特的魅力。因此，客家文化结合动漫形式，构造精品客家文化动漫，成为弘扬客家精神的新方式，也为发展中华文化创意产业打开了新的突破口。

客家人在台湾人口中占 25% 左右，比重虽然不说最高，但是往往举足轻重。台湾的客家从政的多，政界人物多，对台湾的影响较大。因此，弘扬客家文化，是发挥对台优势，加强两岸往来沟通的前沿平台。两岸“五缘”（血缘亲、地缘近、法缘久、文缘深、

商缘广)历史悠久,尤其是血缘亲、文缘深,一脉相承,密不可分。以客家文化为主要内容的动画产品,能在第一时间增进台湾观众的好感与支持,从而达到加深“五缘”联系,拓展“六为”作为,促进祖国统一大业,社会意义十分深远。

## 1.2 研究意义

随着动画产业的蓬勃发展,三维动画以它独特的优势越来越受到动画制作公司的关注。三维动画与二维动画相比,三维立体效果比二维动画更加直观、更加生动;三维动画软件功能十分强大,几乎都能把你所能想到的一切虚拟实现出来。三维动画借助计算机技术辅助设计把三维角色和场景模型制作出来,经过材质贴图,对模型绑定、调整动作关键帧、渲染等一系列环节完成影片段落,再由后期合成调色等形成最终的三维动画。一个好的三维动画片需要很多人共同努力才能完成,因此,在制作上良好的流程显得非常重要。三维动画制作过程主要包含有建模制作、动画设计、后期合成等几个环节,本课题通过长篇三维动画项目来对三维动画制作各流程制作规范的技法的研究。

如三维动画《龙归》是以客家文化为背景,客家文化内涵丰富,极具多元文化特色,在中国传统文化领域是个很重要组成部分;客家文化包含有团结一心、敦亲睦族、爱国爱乡、开拓进取、崇文重教等精神。项目的定位主要为海内外客家同胞,由于客家人分布广泛,大陆、港台、东南亚、美洲、欧洲……可以说,海外市场潜力不可估量。通过世界客属恳亲大会、客家联谊会、两岸客家文化高峰论坛等平台,开拓海外市场,提高中国动漫产业的国际竞争力。在资金保障的情况下,积极通过各种平台宣传推广国产原创动画作品,参与国外影视授权等展览,为项目后期的海外市场发展提供有利条件。

综上所述,《龙归》项目的立项具有三个价值性:(1)保护发展特色文化,弘扬客家文化的文化价值;(2)促进两岸交流的社会价值;(3)发展文化创意产业,支持原创动漫开发的经济价值。

## 1.3 论文组织结构

本文重点通过三维动画项目的制作来探讨三维动画制作技术、流程规范和技法,介绍了项目需求,阐述项目设计的制作流程规范,给出项目各环节的具体实现,最后对未

来三维动画发展进行了展望。

本文共包括六个部分，具体结构设置如下：

第一章：阐述了本项目的研究背景、研究意义以及研究价值。

第二章：介绍了项目涉及到的主要软件技术，包括 MAYA 建模、动画、渲染技术；Photoshop 图像处理技术；After Effects 合成技术以及 Premiere 后期剪辑技术。

第三章：描述了项目需求分析，从项目研究立项背景、项目策划两个方面对项目进行需求分析。

第四章：阐述了项目设计，包括前期的总体设计、项目剧情设计、角色造型设计、场景设计；中期的建模设计、动画设计、灯光设计、渲染设计、后期合成设计等制作流程规范。

第五章：介绍展了项目的实现，包括角色场景模型的实现，动画设计实现，镜头分层渲染实现，后期合成实现。

第六章：主要对本文的总结以及对未来三维动画发展的展望。

## 第二章 相关技术介绍

### 2.1 MAYA

美国 Autodesk 公司出品的最为优秀的三维动画软件——Maya，也是在中国三维设计界运用非常普遍的动画软件。它功能强大，用户界面友好，视觉效果丰富，倍受动画和影视界的关注，成为目前在三维动画制作上最顶级的三维动画软件之一。主要应用对象是专业的影视广告、动画特技等。Maya 软件功能完善，灵活易用，也很容易学习，制作效率高，渲染质感有极强的真实性，是高端电影级别的制作软件<sup>[1]</sup>。

只要掌握了 Maya 就等于走在了三维动画的前沿，因为 Maya 与其它的三维动画制作软件相比有很强的优势。第一、Maya 的操作平台基于 Windows NT 这样的操作更便捷。同时，独一无二的工作界面也使 Maya 操作更为直观，它利用了窗口的所有空间并将其发挥到极至，合理组合的快捷键使动画制作更省时、更高效。第二，Maya 继承了 Alias 所有的工作站级优秀软件的特性，精准、灵活、便捷、专业且可扩展、可调节性强。制作起来，Maya 相对来说比较稳定，它对计算机的硬件利用率也比较高。第三、Maya 具备了高级建模的能力。它不仅有类似于 3D Studio MAX 等 PC 三维软件的普通建模功能，同时更具备了其它软件少有的较为完善的 NURBS 建模功能。第四、Maya 在灯光、摄像机、材质等方面的表现也不俗，灯光模拟真实性更强，特技灯光品种更丰富更具有吸引力，可以调整的参数更多。摄影机的功能和可调参数更加专业，如镜头、焦距、景深等特殊功能其他软件不具备的。矢量材质可模仿石头、水、木纹、毛皮、等节约了贴图的制作时间，同时在反射、折射等效果上更为独特。在动画设置上，许多等高级动画设置都由软件自行计算如：动力学、反向动力学、粒子等，提高了动画的真实程度。渲染精度可以达到电影级别，因此了解和掌握 Maya 是现代电脑三维动画制作的必经之路。

Maya 软件在本项目主要是完成中期的建模创建、灯光材质、动画、渲染等方面。

#### 2.1.1 Maya 建模技术

三维建模技术是一门通过软件来实现模型的技术手段。动画制作的基础是建模，建

模的方式很多，就 Maya 软件而言就有：NURBS 建模、Polygon 建模、Subdivision 建模等三种建模方式<sup>[2]</sup>。用 NURBS 方式建模能产生连续平滑的曲面，它可以用函数来定义曲面和曲线，对表面的精度具有可调性，非常适用于影视动画的模型创建、生物有机模型和工业模型等的创建。NURBS 建模由于精确性还不够高，所以无法满足精确的工业设计。Polygon 建模是一种最传统的建模方式具有很明显的优势，它通过控制三维空间中对象的点、线、面来塑造对象的外形，是一种极其直观的建模方式<sup>[3]</sup>。Subdivision 建模是 Maya 中一种较新的建模方式，既与 Polygon 建模有相似之处，也与 NURBS 建模类似。它兼具了 Polygon 建模和 NURBS 建模各自的优点，非常方便使用。它可以提高模型局部的细节层次，在不增加整体模型细节的基础上增加局部细节，可在高低两种细节层次级别间显示切换。Subdivision 模型具有类似 NURBS 模型的光滑表面，控制点不在物体表面上，像 NURBS 物体上的 CV 点一样在模型外，方便用户选择并柔软地控制模型形状。

### 2.1.2 Maya 动画技术

Maya 具有强大的动画技术，其中包括：关键帧动画、使用表达式创建动画和变形动画、非线性动画、路径动画等<sup>[4]</sup>。在三维动画制作中主要还是关键帧动画技术的使用量最多；镜头运动动画一般通过路径动画技术实现；角色表情动画一般通过混合变形动画技术来实现，它本身没什么创建新的变形，只是负责将同一个对象的多个变形状态连接起，制作过渡性变形动画<sup>[5]</sup>。

### 2.1.3 Maya 渲染技术

在 Maya 软件中，渲染是指基于各种不同设定的摄影机属性、着色模式和灯光照明而创建场景的位图图像的过程<sup>[6]</sup>。

渲染程序不仅要考虑主光源，分布许多必要的辅助光源，还需要根据实情考虑模型要采用什么样的材质贴图，以及合适的光影特效等等。这些都不能只单独考虑，必须将每种因素所产生的效果综合考虑，因此渲染程序变得十分重要<sup>[7]</sup>。

Mental Ray 是 Maya 内置渲染器能实现光能传递技术的漫反射渲染，效果非常优秀<sup>[8]</sup>。

MAYA 的分层渲染技术是极为强大的，它不仅可以设置多个渲染方式同时渲染输出

还可以使不同的分层用不同的渲染器渲染,从而提高图象渲染效率和渲染质量,配合相应的后期软件使最终得到的画面更加精美、细腻<sup>[9]</sup>。

## 2.2 Photoshop

Photoshop 软件在本项目中主要应用于贴图的制作,参考图的修改处理以及设定的绘制。它是 Adobe 公司旗下最为出名的图像处理软件之一,它的应用领域广泛,主要涉及图形图像、文字、视频、刊物图书出版等各方面。

## 2.3 After Effects

After Effects (简称 AE) 软件是一款图形视频处理软件,被广泛地应用于数字影视的后期制作,具有非常强大的特效功能,能精确高效地制作出多种多样吸引眼球的动态形象和震撼人心的画面视觉效果。它是影视领域的主流后期合成软件之一。具有如下特点: AE 使用简单、容易上手;和所有动画软件、多数平面软件兼容性都非常高,支持 Photoshop、Illustrator 等多种文件格式;可用的特效插件多如牛毛,特别适合做一些绚烂的光影效果,这正是影视栏目包装需要做的最多的工作;与其它后期合成软件相比它对硬件要求不高,且图像处理速度较快,适合做多层的合成效果,是目前实用性最高的后期合成工具之一。

在本项目中, After Effects 是主要后期合成工具。

## 2.4 Premiere

Premiere 和其他 Adobe 软件高效集成,是一个功能强大的实时音频和视频编辑工具,也是一个创新性的非线性视频编辑应用程序。它提供了采集、剪辑、调色、优化音频、添加字幕、输出等 DVD 刻录的一整套流程,被频繁的应用于电视台、广告制作、电影剪辑等领域,成 PC 和 MAC 平台上视频编辑软件的首选<sup>[10]</sup>。

在本项目中, Premiere 主要应用于镜头剪辑、整体合成等方面。

## 2.5 本章小结

本章节主要介绍了项目涉及到的相关工具技术,包括 MAYA 建模、动画、渲染技术; Photoshop 图形图像处理技术; After Effects 后期合成技术以及 Premiere 后期剪辑技术。

## 第三章 项目策划

### 3.1 主题确定

客家是中华民族的一支，在一千多年中，他们曾迁移多次，以中原为起点不断向外迁徙，足迹遍及大半个中国和海外各地。在客家迁徙史和客家文化的诸方面都很突出很具体的体现出客家文化核心在于团结和奋进，内涵十分丰富。首先是客家先民具有很强的团结精神，这种精神的向心力使他们不被迁徙地的土著同化，同时还能在迁徙过程中播衍中原灿烂的文明到南方来。其次，在异族文化的博采和涵化上也体现出团结奋进的精神特质。南迁的客家先民，在与迁徙地土著进行长期斗争，又走向团结使得最终形成共同体。通过长期的迁移使客家人养成了兼收并蓄取其长，发扬了中华文化的精华，继承着开拓进取的不保守民风，使得客家民系形成强大的凝聚力和生命力<sup>[1]</sup>。

客家大本营即“客家四州”：惠州、梅州、赣州、汀州。

本故事发生在汀州府（客家三州之一），还有河南洛阳、濮阳等地（客家人数次南迁的始发地）。剧情在史实和传说的基础上添加了很多元素，如探险、玄幻、励志等，故事情节曲折丰富，历时较大，时间跨度长，充分体现出探险之旅的传奇以及客家人寻根之旅的文化意义。

故事风格：

以客家人在迁徙过程中，历经奇幻、冒险、趣味，内容积极向上，把历史传奇与魔幻相结合，在想象力中蕴含丰富的客家历史、文化知识，情节紧凑、跌宕起伏，引人入胜，成为一部适合全家人共同观看的动漫佳作。

故事主线：

男主人公念祖戴着祖传“龙门玉”穿越时空隧道回到过去，回到自己的家乡客家首府——汀州府。念祖和女主人公莲香等人与反面角色余大等人斗智斗勇，收集齐七颗开龙石解救了汀州府的旱灾，展现出一场奇妙的时光变幻之旅。



Degree papers are in the “[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)”.

Fulltexts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to [etd@xmu.edu.cn](mailto:etd@xmu.edu.cn) for delivery details.